

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 28 février 2001 (28.02.01)	
Demande internationale no PCT/FR00/01494	Référence du dossier du déposant ou du mandataire GEM657
Date du dépôt international (jour/mois/année) 30 mai 2000 (30.05.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 15 juin 1999 (15.06.99)
Déposant CALVAS, Bernard etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

03 janvier 2001 (03.01.01)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé Henrik Nyberg no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	---

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire GEM657	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 01494	Date du dépôt international (jour/mois/année) 30/05/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 15/06/1999
Déposant GEMPLUS		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuilles.



Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la langue, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.



la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

- b. En ce qui concerne les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :



contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.



déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.



La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.



La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.



Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant



le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°



suggérée par le déposant.



parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.



parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

5



Aucune des figures n'est à publier.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/99/00/01494

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G06K19/077

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 98 02921 A (CHEONG NGWE K ;DINGLE BRENDA (US); FAN JOHN C C (US); KOPIN CORP () 22 janvier 1998 (1998-01-22) cité dans la demande page 2, ligne 5 -page 7, ligne 16	1, 15
A	FR 2 752 077 A (SOLAIC SA) 6 février 1998 (1998-02-06) abrégé; figure 5	1, 15
A	FR 2 756 955 A (SCHLUMBERGER IND SA) 12 juin 1998 (1998-06-12) page 6, ligne 15 -page 10, ligne 31; figures 1-8	1, 15

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 août 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/08/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Degraeve, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 00/01494

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9802921 A	22-01-1998	US 6027958 A EP 0958607 A	22-02-2000 24-11-1999
FR 2752077 A	06-02-1998	AT 194242 T AU 3944597 A CN 1226986 A DE 69702399 D EP 0917688 A WO 9806063 A	15-07-2000 25-02-1998 25-08-1999 03-08-2000 26-05-1999 12-02-1998
FR 2756955 A	12-06-1998	CN 1240041 A EP 1016036 A WO 9826372 A	29-12-1999 05-07-2000 18-06-1998

PCT


REC'D 18 JUL 2001

WIPO

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire GEM657	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/01494	Date du dépôt international (jour/mois/année) 30/05/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 15/06/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB G06K19/077		
Déposant GEMPLUS		
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent 17 feuilles.</p>		
<p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none">I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapportII <input type="checkbox"/> PrioritéIII <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielleIV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'inventionV <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclarationVI <input type="checkbox"/> Certains documents citésVII <input checked="" type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationaleVIII <input type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 03/01/2001	Date d'achèvement du présent rapport 16.07.2001	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Heusler, N N° de téléphone +49 89 2399 2359	



**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/01494

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

1,7-9,12	version initiale			
2-6,10,11,13-16	reçue(s) le	13/06/2001	avec la lettre du	30/05/2001

Revendications, N°:

1-14	reçue(s) le	13/06/2001	avec la lettre du	30/05/2001
------	-------------	------------	-------------------	------------

Dessins, feuilles:

2-4	version initiale			
1,5	reçue(s) le	13/06/2001	avec la lettre du	30/05/2001

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/01494

- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, n°s :
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications -
Activité inventive	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications -
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications -

2. Citations et explications
voir feuille séparée

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :
voir feuille séparée

Concernant le point V

nouveauté, activité inventive; citations et explications (article 33 (2, 3) PCT; règle 66.2 a ii PCT)

1. La présente invention **concerne** la fabrication d'une carte à puce. De manière classique, la puce loge dans une cavité ménagée à cet effet dans l'épaisseur du support. Les plots de connexion de la puce sont reliés à des contacts respectifs du support par des fils très fins.

Parce que les fils forment des points de fragilité, et parce que la formation de la cavité demande une étape d'usinage coûteuse et fragilisante pour la carte, on utilise la technologie "silicium sur isolant" (SOI) dont l'épaisseur hors tout est de l'ordre d'une dizaine de μm .

Le **problème** est que cette technologie est délicate lorsqu'il s'agit de solidariser la puce sur un support. Le décolage de la puce de son substrat et la manipulation de la puce nue pour la fixer sur son support définitif sont difficiles.

Selon l'invention, chaque plot est solidarisé avec son élément de connexion respectif par soudage au moyen d'un faisceau laser.

Ainsi, la présente invention permet de manipuler les puces issues de la technique SOI tout en gardant le substrat initial. Ce substrat est notamment maintenu lorsque la puce est solidarisée à ses éléments de connexion du support. De cette façon, les risques d'endommagement de la puce lors du montage sont réduits au minimum. On peut assembler une ou plusieurs puces minces directement sur la surface du support et obtenir ainsi des circuits exploitables minces sans avoir à former de cavité dans le support.

L'invention permet de réaliser des ensembles de puce montés sur des supports de très faible épaisseur sans avoir recours à une cavité ou autre renforcement à l'endroit du support destiné à recevoir la puce.

2. Selon la description, page 3, lignes 11-20, le problème est que la technologie SOI est délicate lorsqu'il s'agit de solidariser la puce sur un support. Cependant, il n'est pas clair à la lecture des revendications indépendantes comment ce problème est solutionné. La revendication 1 répète seulement le problème en disant que le procédé a une étape consistant à "solidariser le ... plot avec son élément de connexion" (lignes 22/23). C'est seulement une répétition du problème sans donner une solution: Comment est-ce que cette solidification est effectuée?

La caractéristique "par exemple par soudage laser" dans la revendication 1, lignes 23/24 (et de la même façon dans la revendication 12) n'a pas d'effet limitatif. L'idée fondamentale de l'invention n'est donc pas claire à la lecture des **revendications 1, 8 et 12**.

L'application ne remplit pas la condition visée à l'article 6 PCT en combinaison avec la règle 6.3 b, PCT, qui prévoient qu'une revendication indépendante doit contenir toutes les caractéristiques techniques essentielles à la définition de l'invention.

3. Aucun des documents ne montre un procédé de fabrication d'un dispositif comportant un support associé à au moins une puce où le dispositif est fabriqué par la technique SOI. Les documents ne font pas mention d'un laser.

Concernant le point VII

Irrégularités dans la demande internationale (règles 5 - 7 PCT)

1. Il n'est pas indiqué dans la description par rapport à quel document les revendications ont été délimitées.
2. L'unité microns utilisée dans la **revendication 14** et la description n'est pas reconnue dans la pratique internationale, contrairement à ce qu'exige la règle 10.1 d, PCT.

l'exemple illustré. Ces contacts 7 sont à leur tour
reliés électriquement à des plages de contact ~~13~~ ^{4a}
destinées à permettre une connexion ohmique avec un
lecteur de cartes. Ces plages de contact ~~13~~ ^{4a} sont
5 logées intégralement dans le renforcement 11 afin que
leur épaisseur soit aussi contenue dans celle du
support 2.

Pour protéger l'ensemble, on forme un enrobage de
matériau protecteur 15 recouvrant toute la zone occupée
10 par la cavité 3, les fils 9 et une portion des bords
internes des plages de contact 11.

Cette technique classique souffre de plusieurs
inconvenients. Premièrement, l'opération consistant à
relier électriquement les plots de connexion 5 de la
15 puce 6 aux contacts 7 nécessite l'utilisation de fils 9
très fins et délicats, formant ainsi des points de
fragilité. Par ailleurs, les opérations de soudage de
ces fils 9 nécessitent un outillage important et un
temps non négligeable.

20 Par ailleurs, la formation de la cavité 3 demande
une étape d'usinage qui est à la fois coûteuse et
fragilisante pour la carte.

Au vu de ces problèmes, la demanderesse propose
selon la présente invention un procédé de montage d'au
25 moins un circuit actif, tel qu'une puce, sur un support
permettant de s'affranchir de la nécessité de former
une cavité dans le support sans créer pour autant une
sur-épaisseur rédhibitoire.

A cette fin, la présente invention propose un
30 procédé permettant de solidariser à un support une puce
réalisée sous forme mince, collée à un substrat. Ce
type de puce présente une minceur exceptionnelle,
conférant ainsi une certaine souplesse mécanique. La
puce est collée sur un substrat au stade de la
35 fabrication, le substrat servant entre autres pour la

rigidification durant les diverses étapes de la fabrication de la puce. Il existe actuellement sur le marché des puces issues de cette technologie, connue sous le terme de SOI ("silicon on insulator", en anglais) dont l'épaisseur hors tout (substrat du circuit actif plus bossages de connexion) est de l'ordre d'une dizaine de microns. A ce titre, on fait ici référence au document brevet publié sous le numéro WO-A-98/02921 qui expose la technologie permettant de réaliser de telles puces.

Toutefois, la technologie SOI est particulièrement délicate lorsqu'il s'agit de solidariser la puce sur un support. Les techniques utilisées à ce jour comprennent des étapes de manipulation de la puce mince hors de son substrat rigidifiant afin de la positionner et de la solidariser sur des points de connexion du support. Il se pose alors le problème d'une part du décollage de la puce de son substrat et de la manipulation de la puce nue pour la fixer sur son support définitif.

Pour résoudre ce problème, la présente invention propose un procédé de fabrication d'un dispositif comportant un support associé à au moins un microcircuit sous forme de puce, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend, pour la ou chaque puce, les étapes consistant à :

- prévoir initialement pour ladite puce un ensemble composé d'une puce mince maintenue par une première face solidaire d'un substrat et présentant sur une deuxième face opposée au moins un plot de connexion;

- former, sur une face du support une interface de communication comportant au moins un élément de connexion avec ladite puce ;

- présenter ledit ensemble comprenant la puce et le substrat contre l'interface de communication, avec chaque plot de la puce positionné contre un élément de connexion correspondant de l'interface de communication;

- solidariser chaque plot avec son élément de connexion respectif ; et

- retirer ledit substrat de ladite première face de la puce.

10 Ainsi, la présente invention permet de manipuler les puces issues de la technologie SOI tout en gardant le substrat initial. Ce substrat est notamment maintenu lorsque la puce est solidarisée à ses éléments de connexion du support. De la sorte, les risques
15 d'endommagement de la puce lors du montage sont réduits au minimum.

L'application du procédé selon l'invention est particulièrement intéressante lorsque l'on souhaite préserver l'avantage de la minceur permise par ces
20 substrats minces en les associant à des supports de faible épaisseur. Ainsi, le procédé selon l'invention permet l'assemblage d'une ou de plusieurs puces minces directement sur la surface du support et d'obtenir ainsi des circuits exploitables minces sans avoir à
25 former de cavité dans le support.

Dans un mode de réalisation préféré, il est également prévu de réaliser l'interface de communication sur une portion de surface située dans le plan général de ladite face du support, c'est-à-dire
30 que l'on forme l'interface de communication en sur-épaisseur sur la surface du support, et donc sans former de renforcement du type illustré à la figure 1.

On obtient alors un dispositif, tel une carte à puce, où tous les éléments rapportés sur le support
35 (interface de communication et puce) sont en surface.

En effet, la présente invention permet d'utiliser des puces de très haut degré de minceur, ce qui autorise une sur-épaisseur admissible pour la métallisation formant l'interface de communication.

5 Dans le cas d'une carte à puce, cette interface de communication peut intégrer des plages de contact pour permettre de relier la carte à un lecteur du type "à contact". Elle peut également être couplée électriquement à une antenne intégrée à la carte pour
10 former une carte "sans contact", l'échange de signaux avec la puce et éventuellement son alimentation électrique s'opérant par voie hertzienne via l'antenne.

Avantageusement, chaque plot est solidarisé avec son élément de connexion respectif par soudage au moyen
15 d'un faisceau laser.

Il est notamment possible grâce à l'invention d'agencer le faisceau laser afin qu'il traverse le substrat de l'ensemble substrat et puce. Autrement dit, on irradie les points de soudage (par exemple des
20 bossages) de la puce à travers le substrat. On remarque à cet effet que les substrats utilisés notamment dans la technologie SOI sont généralement transparents aux longueurs d'onde utilisées pour la soudure par laser, étant généralement à base de verre.
25 La puce elle-même est transparente à l'épaisseur envisagée.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le faisceau laser est transmis par une pluralité de chemins optiques, chacun dirigé vers un
30 plot respectif de la puce. De la sorte, la soudure de plusieurs points de soudure de la puce peut s'effectuer en parallèle, d'où un gain de temps de fabrication.

De préférence, chaque chemin optique est réalisé par au moins une fibre optique. Les chemins optiques
35 peuvent, par exemple, être intégrés à l'outil qui

positionne et/ou maintien la puce sur son emplacement à l'interface communication du support.

Selon un mode de réalisation, on réalise chaque plot en un alliage de métaux fusible sous le faisceau laser et/ou on réalise chaque portion d'élément de connexion destiné à être relié à un plot respectif en un matériau fusible sous le faisceau laser.

Cependant, la présente invention permet d'utiliser d'autres techniques pour solidariser la puce sur son élément de connexion respectif, selon la matière respective des plots et éléments de connexion, par exemple :

- par thermo-soudage, ou
- par soudage par ultrasons.

Lorsque la puce est solidarisée sur son support, on peut procéder en outre à une étape de dépôt de couche protectrice sur la puce après le retrait du substrat.

L'invention concerne également un dispositif à puce de circuit intégré, tel qu'une carte à puce, étiquette, etc, comportant un support portant une interface de communication comportant des éléments de connexion reliés aux plots de connexion de la puce. Le dispositif est caractérisé par le fait que la puce est disposée avec sa face avant vers le support, ses plots étant connectés directement aux éléments de connexion de l'interface ; la puce est disposée au-dessus de la surface du support, et l'épaisseur des éléments de connexion et de la puce avec ses plots est inférieure à 50 microns.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture des modes de réalisation préférés, donnés purement à titre d'exemple illustratif et non limitatif, en référence au dessins annexés dont :

isolant 8, dans ce cas du verre. La puce 6 est maintenue solidaire sur le substrat de verre 8 par des plots d'adhésif 10. Ainsi, la puce 6, son substrat isolant 8 et les plots d'adhésif 10 constituent un ensemble, découpé à partir d'une tranche (cf. figure 3b).

Comme le montre plus clairement la figure 3b qui représente une vue de plan d'un ensemble de puces 6 sur le substrat 8, les plots d'adhésif 10 ne retiennent la puce que par les coins de celle-ci. En dehors des bords du substrat de verre 8, chaque plot d'adhésif 10 présente une forme rectangulaire dont les côtés sont tournés de 45° par rapport aux côtés des puces 6, et retient sur le substrat 8 quatre coins regroupés de quatre puces respectives 6. De ce fait, les puces 6 ne sont maintenues sur le substrat de verre 8 que par leurs coins.

La face 6a de la puce 6 à l'opposé de celle 6b en vis-à-vis du substrat du verre 8 comporte une série de bossages conducteurs 12 en légère protubérance de cette face 6a. Les bossages conducteurs 12, connus généralement par le terme anglo-saxon de "bumps", constituent les points d'interconnexion entre les circuits de la puce 6 et l'extérieur. Ces bossages 12 ont une forme généralement ogivale permettant une pénétration dans un matériau en phase ramollie, par exemple par soudure.

Dans l'exemple, une seule puce 6 est destinée à être reçue sur l'interface de communication 4 précitée. La disposition des bossages 12 correspond à celle des pistes conductrices 4b ou d'une portion des plots d'interconnexion 4a.

Chaque puce 6 est alors découpée de l'ensemble de puces avec la portion de substrat de verre 8 et le plot d'adhésif 10 située directement sous la puce 6. On

obtient ainsi un ensemble découpé comportant la puce 6, des portions d'adhésif 10 aux coins de la puce et une portion de substrat de verre 8 sensiblement aux dimensions de la puce (figure 3a).

5 Comme le montre la figure 4, cet ensemble est positionné sur l'interface de communication 4 réalisée sur le support 2, avec les bossages 12 alignés avec les portions des pistes 4b respectives pour réaliser les interconnexions nécessaires.

10 On remarquera que lorsque la puce 6 est positionnée sur son support définitif (qui est ici le support plastique 2 qui constitue le corps de la carte à puce), la face 6a précédemment définie se trouve non plus tournée vers l'extérieur, mais en vis-à-vis de ce
15 support 2. Autrement dit, elle subit un retournement de 180° entre sa configuration juste après sa fabrication et son positionnement définitif. Cette technique de retournement de la puce 6 par rapport à son substrat d'origine est connu sous le terme anglo-saxon de "flip-chip".
20

Une fois la puce 6 correctement positionnée, on procède à la fixation des bossages 12 par rapport aux points de connexion respectifs (qui sont ici des portions de pistes 4b).

25 Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, cette fixation est réalisée par application d'énergie à travers le substrat 8 d'origine de la puce 6. Cette énergie est fournie par un laser 14 qui transmet un faisceau 16 dirigé contre la face 8a
30 du substrat tournée vers l'extérieur. Le faisceau 16 traverse toute l'épaisseur du substrat 8 et l'épaisseur de la puce 6 sur un axe contenant un bossage 12, de manière à transférer de l'énergie thermique à celle-ci.

Cette énergie thermique absorbée au niveau du
35 bossage 12 permet la fusion du bossage 12, celui-ci

d'assemblage) à l'aplomb de chaque bossage 12. L'énergie transmise par les fibres 20 réalise la soudure comme décrit précédemment. La puissance du laser 14 sera adaptée au nombre de chemins optiques
5 utilisés. Eventuellement, il est possible d'utiliser plusieurs sources laser différentes pour alimenter les chemins optiques.

Les extrémités 20a des fibres peuvent être intégrées à l'outil de positionnement et de maintien de
10 la puce vis-à-vis du support 2. Les extrémités 20a des fibres sont disposées selon la configuration des bossages 12 à souder sur l'interface de communication 4. Il est possible de prévoir à cet effet un bâti permettant l'assemblage et le soudage de plusieurs
15 puces 6 sur un même support 2 ou sur différents supports.

Cette variante présente l'avantage de permettre de réaliser toutes les soudures des bossages 12 simultanément.

20 Une fois les soudures réalisées, on retire le substrat de verre 8 de la puce 6. Cette opération peut être réalisée par pelage du substrat 8, la force de maintien des plots d'adhésif 10 étant sensiblement plus faible que celle des soudures des bossages 12 sur
25 l'interface de connexion.

Il résulte de cette opération que la puce 6 est reliée électriquement et mécaniquement à la surface de support 2. Pour protéger la puce 6, on applique sur la surface exposée 6b de celle-ci une pellicule 22, comme
30 le montre la figure 7. Cette pellicule 22 peut être réalisée par une simple impression de vernis apte à protéger le circuit des contraintes climatiques et mécaniques. L'étendue de la pellicule 22 peut être limitée de manière à ne pas recouvrir les plots
35 d'interconnexion 4a afin que ceux-ci puissent assurer

un contact ohmique. Cependant, il est envisageable de former la pellicule 22 sur une plus grande partie du support 2, voire l'intégralité de sa surface, dès lors que l'on prévoit une étape de masquage des plages de contact ohmiques 4a ou de retrait de matériau de la pellicule 22 au niveau de ces plages. *

Le premier mode de réalisation est basé sur une carte à puce dite "à contact", en ce sens qu'elle est prévu pour communiquer avec l'extérieur par les plages de contact ohmiques 4a.

Toutefois, le procédé conforme à la présente invention se prête également à la réalisation de cartes dites "sans contact". Ces cartes, utilisées entre autres pour les systèmes de télépéage ou de contrôle d'accès, permettent d'établir une communication à distance par voie hertzienne entre l'extérieur et la ou les puces 6 de la carte. *interface de communication 4 en forme d'*

Un exemple d'une telle carte est représenté à la figure 8p. La carte 2 est munie d'une antenne 24 ayant ses extrémités ~~24a et 24b~~ *formant piste d'interconnexion* reliées à des contacts - ici sous forme de bossages 12 - prévus à cet effet sur la puce 6, comme le montre la figure 9.

Dans l'exemple, deux connexions sont réalisées aux deux extrémités ~~24a et 24b~~ de l'antenne 24 avec deux bossages respectifs 12 sur la face 6a de la puce 6 réalisée en technologie SOI tournée vers le support, comme pour le premier mode de réalisation.

Dans l'exemple, la soudure est réalisée par un faisceau 16 provenant directement d'un laser 14 monté sur un robot positionneur 18, comme décrit précédemment par référence à la figure 5. Il est bien entendu également possible de prévoir un outillage avec plusieurs chemins optiques 20 permettant de réaliser les soudures en parallèle comme décrit par référence à la figure 6. *

Les étapes successives, à la soudure des bossages 12 avec leurs ~~points de contact~~ ^{pistes d'interconnexions} respectives ~~41a, 44b~~ ^{41a, 44b} sont les mêmes que celles décrites précédemment, notamment en ce qui concerne le retrait du substrat de verre 8 et la réalisation de la pellicule protectrice 22.

L'invention est remarquable en ce qu'elle permet de réaliser des ensembles de puce montés sur des supports de très faible épaisseur sans avoir recours à une cavité ou autre renforcement à l'endroit du support destiné à recevoir la puce.

Dans les exemples décrits, basés sur des cartes à puce, il est notamment possible de respecter les normes industrielles ISO 7810 en ce qui concerne la sur-épaisseur maximale admise sur le plan général de la carte (actuellement fixée à 50 microns). En effet, la sur-épaisseur totale due au montage en surface de l'ensemble formant interface de communication 4, puce 6 et pellicule de protection 22 se décompose comme suit :

- épaisseur de la métallisation formant l'interface de communication $\leq 30 \mu\text{m}$;

- épaisseur de la puce 6, issue de la technologie SOI telle que décrite dans le document brevet WO-A-989/02921 = $10 \mu\text{m}$ ($5 \mu\text{m}$ pour le circuit actif + $5 \mu\text{m}$ pour les bossages 12) ;

- épaisseur de la pellicule protectrice = 5 à $15 \mu\text{m}$.

La présente invention se prête à de nombreuses variantes.

Aussi, on notera que la puce 6 peut être reliée à d'autres formes de support que le support 2 décrit ci-dessus. Il est en effet tout aussi possible de fixer la puce 6 sur un circuit imprimé simple face (par exemple en rouleau), sur une grille sans diélectrique

WO 00/77731

PCT/FR00/01494

16

ou sur tout autre support apte à intégrer une puce 6
mécaniquement et électriquement.

Par ailleurs, le champ d'application de
l'invention s'étend bien au-delà du domaine des cartes
5 à puce. Elle peut être mise en oeuvre dans tous les
domaines qui font appel à des circuits actifs montés sur
des supports, notamment les cartes informatiques, les
affichages à écran plat, etc...

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un dispositif à puce de circuit intégré tel qu'une carte à puce, étiquette électronique ; ce dispositif comportant un support (2) associé à au moins un circuit actif tel que puce (6) avec une face avant (6a) munie d'au moins un plot de connexion (12) et une face opposée (6b) ; ce procédé comprenant les étapes consistant à :
- 5 : prévoir initialement pour le circuit actif un circuit actif mince (6) qui présente une souplesse mécanique, tel que puce (6) ou affichage à écran plat ; maintenir le circuit actif mince (6) solidaire d'un substrat rigidifiant (8) par sa face opposée (6b) dite première face ; décollage du circuit actif (6) de son substrat rigidifiant (8) ; montage le circuit actif (6) sur un support de destination (2) ; caractérisé par les étapes consistant à :
- 10 - présenter le circuit actif dans un ensemble composé de ce circuit actif mince (6) et du substrat rigidifiant (8) ;
- former dans le plan général d'une face (2a) du support de destination (2) une interface de communication (4) comportant au moins un élément (4b) de connexion avec le circuit actif (6), sur le support de destination (2) ; puis
- 15 - présenter cet ensemble comprenant le circuit actif (6) avec son substrat rigidifiant (8), contre l'interface de communication (4), avec le plot de connexion (12) contre un élément de connexion correspondant (4b; 24a, 24b) ;
- 20 - solidariser et coupler électriquement le plot de connexion (12) avec son élément de connexion (4b; 24a, 24b), par exemple par soudage laser ; puis
- 25 - retirer le substrat rigidifiant (8) de la face opposée (6b).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on forme ou réalise l'interface de communication (4) sous forme de plage de contact (4a) ohmique et / ou d'antenne (24), en sur épaisseur sur une portion de surface dans le plan général de la face (2a) du support de destination (2).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce le plot (12) est solidarisé et couplé avec son élément de connexion respectif (4b; 24a, 24b) par soudage au moyen d'un faisceau laser (16), qui traverse le substrat rigidifiant (8) et le circuit actif (6), ces substrat (8) et circuit (6) étant transparents aux longueurs d'ondes utilisées pour le soudage, cette longueur d'onde étant par exemple de 1,06 μm tandis que le plot (12) et /ou l'élément de connexion (4b 24a, 24b) est fusible sous l'effet de ce laser.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le support (2) de fixation du circuit actif (6) est en rouleau.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte après l'étape de retrait du substrat rigidifiant (8), une étape de dépôt sur la face opposée (6b) d'une pellicule protectrice (22) par exemple d'une épaisseur de 5 à 15 μm et par impression de vernis, dès lors que l'interface de communication comporte au moins une plage de contact ohmique (4a) est éventuellement prévue une étape de masquage ou de retrait du matériau de cette pellicule (22) sur cette plage (4a).

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par une étape de découpe de l'ensemble comportant le circuit actif (6) et le

substrat rigidifiant (8) en ensemble découpé sensiblement aux dimensions du circuit (6), avant l'étape de présentation de cet ensemble (6, 8).

5 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque plot (12) est solidarisé avec son élément de connexion respectif (4b; 24a, 24b) par compression, une force de compression étant appliquée à travers le substrat rigidifiant (8) de l'ensemble (6, 8).

10 8. Procédé selon la revendication 1 ou 6, caractérisé en ce le plot (12) est solidarisé et couplé avec son élément de connexion respectif (4b; 24a, 24b) par soudage au moyen d'un faisceau laser (16), qui traverse le substrat rigidifiant (8) et le circuit actif (6), ces substrat (8) et circuit (6) étant transparents aux longueurs d'ondes utilisées pour le soudage, cette longueur d'onde étant par exemple de 1,06 μm tandis que
15 le plot (12) et /ou l'élément de connexion (4b 24a, 24b) est fusible sous l'effet de ce laser.

20 9. Outillage apte à mettre en œuvre le procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte un laser de longueur d'onde par exemple de 1,06 μm , dont le faisceau (16) est transmis par une pluralité de chemins optiques (20), chacun dirigé vers un plot respectif (12) du circuit actif (6), pour réaliser des soudures en parallèle.

25 10. Outillage selon la revendication 9, caractérisé en ce que chaque chemin optique est réalisé par au moins une fibre optique (20).

11. Outillage selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les chemins optiques (20) sont intégrés à un outil de positionnement et/ou maintien de l'ensemble (6, 8) vis-à-vis du support de destination (2).

12. Dispositif à puce de circuit intégré tel qu'une carte à puce (6), étiquette électronique; ce dispositif comportant un support (2) associé à au moins un circuit actif tel que puce (6) avec une face avant (6a) munie d'au moins un plot de connexion (12) et une face opposée (6b) ; ce circuit actif étant un circuit actif mince (6) qui présente une souplesse mécanique, tel que puce (6) ou affichage à écran plat, et étant monté sur un support de destination (2) ; caractérisé en ce qu'il comporte :

- dans le plan général d'une face (2a) du support de destination (2) une interface de communication (4) avec au moins un élément (4b) de connexion avec le circuit actif (6), sur le support de destination (2) ;

- son plot de connexion (12) solidarisé et couplé électriquement contre un élément de connexion correspondant (4b; 24a, 24b), par exemple par soudage laser.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte une pellicule protectrice (22) par exemple d'une épaisseur de 5 à 15 μm tel qu'un vernis imprimé, d'étendue limitée voire sur l'intégralité de la surface du support (2).

14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que l'épaisseur des éléments de connexion et du circuit actif (6) avec ses plots est inférieure à 50 microns.

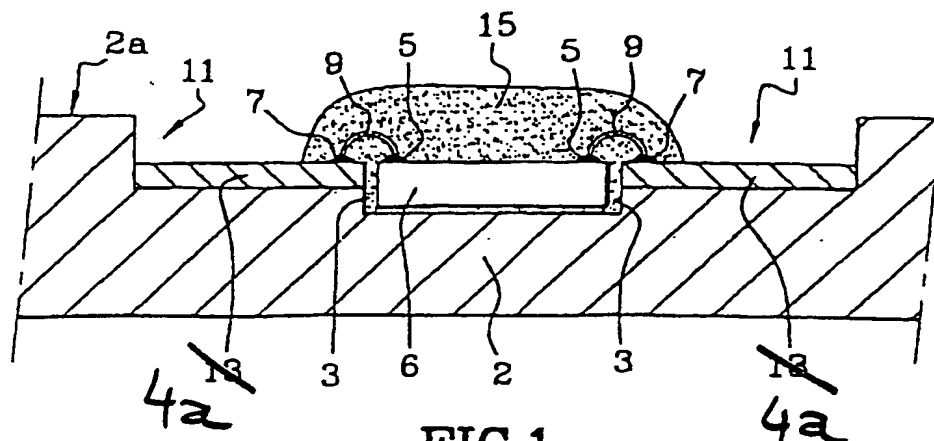


FIG.1

ART ANTERIEUR

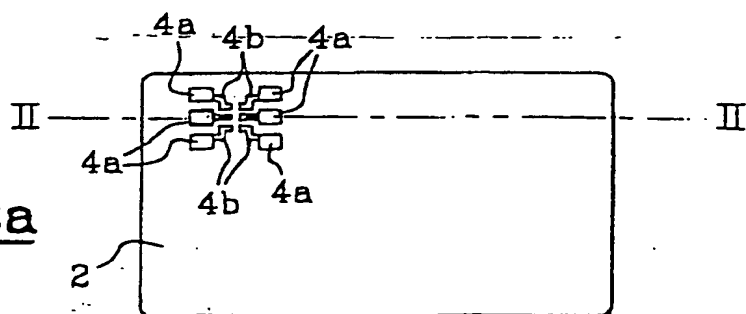


FIG.2a

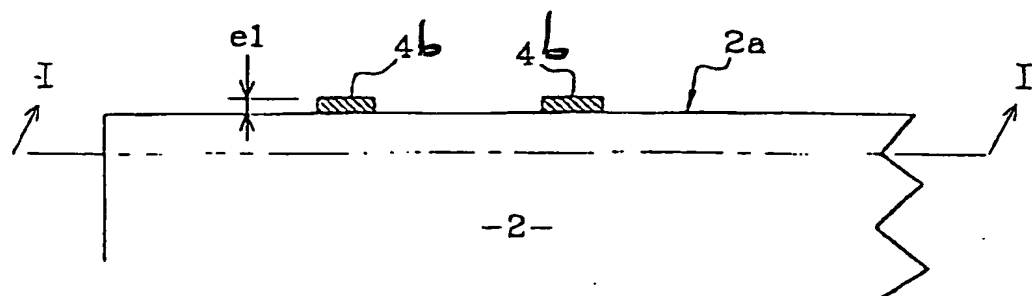
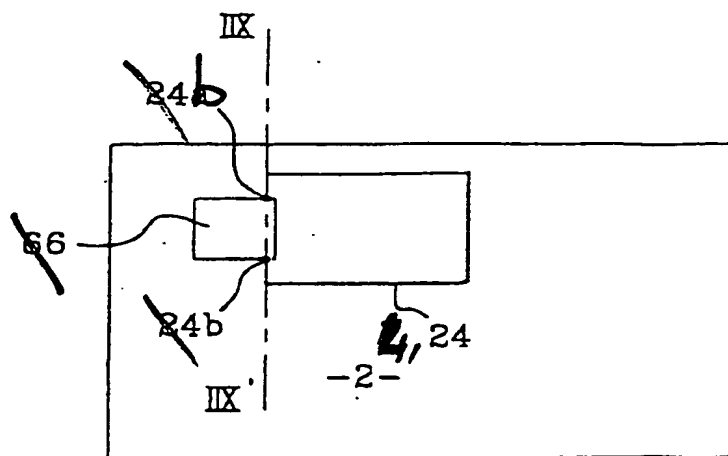
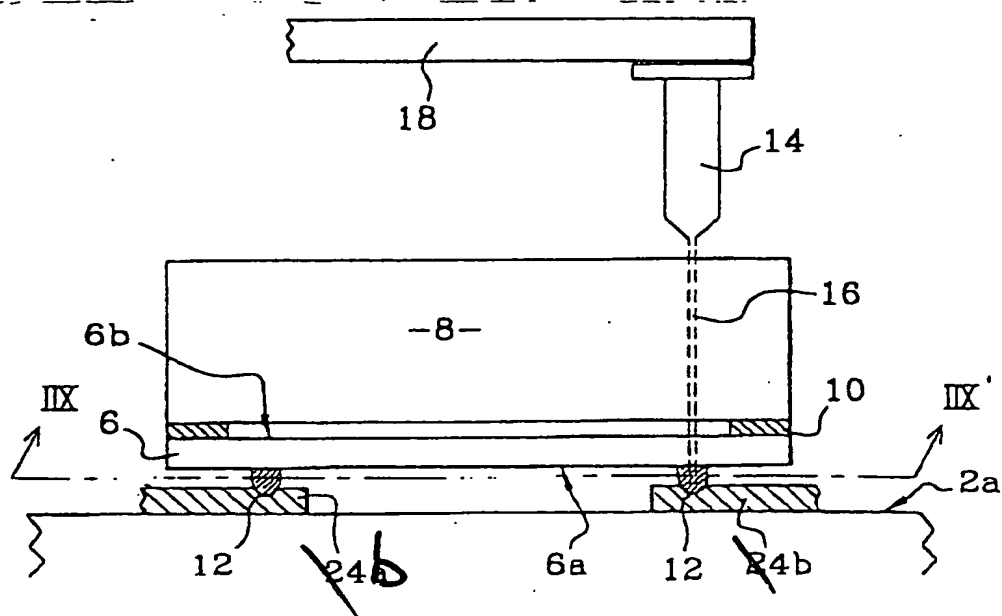


FIG.2b

5/5

FIG. 8FIG. 9

0/009801
531 Rec'd PCT/ 13 DEC 2001

TRANSLATION OF ANNEX TO
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(to be substituted for the claims as published)

CLAIMS -

1. A method for manufacturing a device with an integrated circuit chip such as a smart card or an electronic label; this device having a support (2) associated with at least one active surface such as a chip (6) with a front face (6a) provided with at least one connection pad (12) and an opposite face (6b); this method comprising the steps consisting of: initially providing for the active circuit a thin active circuit (6) which has mechanical flexibility, such as a chip (6) or flat-screen display; keeping the thin active surface (6) fixed to a stiffening substrate (8) through its opposite face (6b) referred to as the first face; removing the active circuit (6) from its stiffening substrate (8); mounting the active circuit (6) on a final support (2); characterised by the steps consisting in:

- presenting the active circuit in an assembly composed of this thin active circuit (6) and the stiffening substrate (8);

- forming in the general plane of a face (2a) of the final support (2) a communication interface (4) having at least one element (4b) for connection with the active circuit (6), on the final support (2); then

- presenting this assembly, comprising the active circuit (6) with its stiffening substrate (8), against the communication interface (4), with the connection pad (12) against a corresponding connection element (4b; 24a, 24b);

- fixing and electrically coupling the connection pad (12) with its connection element (4b; 24a, 24b), for example by laser welding; then

5 - removing the stiffening substrate (8) from the opposite face (6b).

2. A method according to Claim 1, characterised in that the communication interface (4) is formed or produced in the form of an ohmic contact area (4a) and/or antenna area (24), protruding on a portion of a surface in the overall plane of the face (2a) of the final support (2).

10

3. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that the pad (12) is fixed and coupled with its respective connection element (4b; 24a; 24b) by welding by means of a laser beam (16), which passes through the stiffening substrate (8) and the active circuit (6), this substrate (8) and circuit (6) being transparent to the wavelength used for the welding, this wavelength being for example 1.06 μm whilst the pad (12) and/or the connection element (4b; 24a, 24b) is fusible under the effect of this laser.

15

20

4. A method according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the support (2) for fixing the active circuit (6) is in roll form.

25 5. A method according to one of Claims 1 to 4, characterised in that it includes, after the step of removing the stiffening substrate (8), a step of depositing, on the opposite face (6b), a protective film (22), for example with a thickness of 5 to 15 μm , and by lacquer printing, provided that the

30

communication interface has at least one ohmic contact area (4a) and a step of masking or removing the material of this film (22) on this area (4a) is possibly provided.

5 6. A method according to one of Claims 1 to 5, characterised by a step of cutting the assembly including the active circuit (6) and the stiffening substrate (8) into an assembly cut substantially to the dimensions of the circuit (6), before the step of
10 presenting this assembly (6, 8).

 7. A method according to one of Claims 1 to 6, characterised in that each pad (12) is fixed with its respective connection element (4b; 24a, 24b) by compression, a compression force being applied through
15 the stiffening substrate (8) of the assembly (6, 8).

 8. A method according to Claim 1 or 6, characterised in that the pad (12) is fixed and coupled with its respective connection element (4b; 24a, 24b) by welding by means of a laser beam (16), which passes
20 through the stiffening substrate (8) and the active circuit (6), this substrate (8) and circuit (6) being transparent to the wavelengths used for the welding, this wavelength being for example 1.06 μm whilst the pad (12) and/or the connection element (4b; 24a, 24b)
25 is fusible under the effect of this laser.

 9. Tooling able to implement the method according to Claim 6, characterised in that it includes a laser with a wavelength for example of 1.06 μm , whose beam (16) is transmitted by a plurality of optical
30 paths (20), each directed towards a respective pad (12)

of the active circuit (6), in order to effect welds in parallel.

10. Tooling according to Claim 9, characterised in that each optical path is produced by at least one
5 optical fibre (20).

11. Tooling according to Claim 9 or 10, characterised in that the optical paths (20) are integrated in a tool for positioning and/or holding the assembly (6, 8) vis-à-vis the final support (2).

10 12. A device with an integrated-circuit chip such as a smart card (6) or electronic label; this device having a support (2) associated with at least one active circuit such as a chip (6) with a front face (6a) provided with at least one connection pad (12) and
15 an opposite face (6b); this active circuit being a thin active circuit (6) which has mechanical flexibility, such as a chip (6) or flat-screen display, and being mounted on a final support (2); characterised in that it has:

20 - in the overall plane of one face (2a) of the final support (2) an interface (4) for communication with at least one element (4b) for connection with the active circuit (6), on the final support (2);

- its connection pad (12) fixed and
25 electrically coupled against a corresponding connection element (4b; 24a, 24b), for example by laser welding.

13. A device according to Claim 12, characterised in that it has a protective film (22) with a thickness for example of 5 to 15 μm , such as a printed lacquer,

with a limited extent or even over the entire surface of the support (2).

14. A device according to Claim 12 or 13, characterised in that the thickness of the connection elements and of the active circuit (6) with its pads is less than 50 microns.

CLAIMS -

1. A method for manufacturing a device with an integrated circuit chip such as a smart card or an electronic label; this device having a support (2) associated with at least one active surface such as a chip (6) with a front face (6a) provided with at least one connection pad (12) and an opposite face (6b); this method comprising the steps consisting of: initially providing for the active circuit a thin active circuit (6) which has mechanical flexibility, such as a chip (6) or flat-screen display; keeping the thin active surface (6) fixed to a stiffening substrate (8) through its opposite face (6b) referred to as the first face; removing the active circuit (6) from its stiffening substrate (8); mounting the active circuit (6) on a final support (2); characterised by the steps consisting in:

- presenting the active circuit in an assembly composed of this thin active circuit (6) and the stiffening substrate (8);

- forming in the general plane of a face (2a) of the final support (2) a communication interface (4) having at least one element (4b) for connection with the active circuit (6), on the final support (2); then

- presenting this assembly, comprising the active circuit (6) with its stiffening substrate (8), against the communication interface (4), with the connection pad (12) against a corresponding connection element (4b; 24a, 24b);

- fixing and electrically coupling the connection pad (12) with its connection element (4b; 24a, 24b), for example by laser welding; then

5 - removing the stiffening substrate (8) from the opposite face (6b).

2. A method according to Claim 1, characterised in that the communication interface (4) is formed or produced in the form of an ohmic contact area (4a) and/or antenna area (24), protruding on a portion of a surface in the overall plane of the face (2a) of the final support (2).

10

3. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that the pad (12) is fixed and coupled with its respective connection element (4b; 24a; 24b) by welding by means of a laser beam (16), which passes through the stiffening substrate (8) and the active circuit (6), this substrate (8) and circuit (6) being transparent to the wavelength used for the welding, this wavelength being for example 1.06 μm whilst the pad (12) and/or the connection element (4b; 24a, 24b) is fusible under the effect of this laser.

15

20

4. A method according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the support (2) for fixing the active circuit (6) is in roll form.

25 5. A method according to one of Claims 1 to 4, characterised in that it includes, after the step of removing the stiffening substrate (8), a step of depositing, on the opposite face (6b), a protective film (22), for example with a thickness of 5 to 15 μm , and by lacquer printing, provided that the

30

communication interface has at least one ohmic contact area (4a) and a step of masking or removing the material of this film (22) on this area (4a) is possibly provided.

5 6. A method according to one of Claims 1 to 5, characterised by a step of cutting the assembly including the active circuit (6) and the stiffening substrate (8) into an assembly cut substantially to the dimensions of the circuit (6), before the step of
10 presenting this assembly (6, 8).

 7. A method according to one of Claims 1 to 6, characterised in that each pad (12) is fixed with its respective connection element (4b; 24a, 24b) by compression, a compression force being applied through
15 the stiffening substrate (8) of the assembly (6, 8).

 8. A method according to Claim 1 or 6, characterised in that the pad (12) is fixed and coupled with its respective connection element (4b; 24a, 24b) by welding by means of a laser beam (16), which passes
20 through the stiffening substrate (8) and the active circuit (6), this substrate (8) and circuit (6) being transparent to the wavelengths used for the welding, this wavelength being for example 1.06 μm whilst the pad (12) and/or the connection element (4b; 24a, 24b)
25 is fusible under the effect of this laser.

 9. Tooling able to implement the method according to Claim 6, characterised in that it includes a laser with a wavelength for example of 1.06 μm , whose beam (16) is transmitted by a plurality of optical
30 paths (20), each directed towards a respective pad (12)

of the active circuit (6), in order to effect welds in parallel.

10 10. Tooling according to Claim 9, characterised
in that each optical path is produced by at least one
5 optical fibre (20).

11. Tooling according to Claim 9 or 10,
characterised in that the optical paths (20) are
integrated in a tool for positioning and/or holding the
assembly (6, 8) vis-à-vis the final support (2).

10 12. A device with an integrated-circuit chip such
as a smart card (6) or electronic label; this device
having a support (2) associated with at least one
active circuit such as a chip (6) with a front face
(6a) provided with at least one connection pad (12) and
15 an opposite face (6b); this active circuit being a thin
active circuit (6) which has mechanical flexibility,
such as a chip (6) or flat-screen display, and being
mounted on a final support (2); characterised in that
it has:

20 - in the overall plane of one face (2a) of the
final support (2) an interface (4) for communication
with at least one element (4b) for connection with the
active circuit (6), on the final support (2);

 - its connection pad (12) fixed and
25 electrically coupled against a corresponding connection
element (4b; 24a, 24b), for example by laser welding.

13. A device according to Claim 12, characterised
in that it has a protective film (22) with a thickness
for example of 5 to 15 μm , such as a printed lacquer,

with a limited extent or even over the entire surface of the support (2).

14. A device according to Claim 12 or 13, characterised in that the thickness of the connection elements and of the active circuit (6) with its pads is less than 50 microns.

CLAIMS

1. A method for manufacturing a device including a support (2) associated with at least one microcircuit in the form of a chip (6), characterised in that it
5 comprises, for the chip or chips, the steps consisting of:

- initially providing for the said chip an assembly composed of a thin chip (6) held by a first face (6b) fixed to a substrate (8) and having on a
10 second opposite face (6a) at least one connection pad (12);

- forming, on one face (2a) of the support, a communication interface (4) having at least one element (4b) for connection with the said chip;

15 - presenting the said assembly comprising the chip (6) and the substrate (8) against the communication interface, with at least one connection pad (12) on the chip positioned against a corresponding connection element (4b; 24a, 24b) of the communication
20 interface;

- connecting the pad or pads with their respective connection element; and

- removing the said substrate (8) from the said first face (6b) of the chip.

25 2. A method according to Claim 1, characterised in that the communication interface (4) is produced on a portion of the surface in the overall plane of the said face (2a) of the support (2).

3. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that each pad (12) is connected with its respective connection element (4b; 24a, 24b) by welding by means of a laser beam (16).

5 4. A method according to Claim 3, characterised in that the laser beam (16) passes through the substrate (8) of the said assembly (6, 8).

10 5. A method according to Claim 3 or 4, characterised in that the laser beam (16) is transmitted by a plurality of optical paths (20), each directed towards a respective pad (12) on the chip (6).

6. A method according to Claim 5, characterised in that each optical path is produced by at least one optical fibre (20).

15 7. A method according to Claim 5 or 6, characterised in that the optical paths (20) are integrated into tooling used for positioning and/or holding the said assembly (6, 8) vis-à-vis the said support (2).

20 8. A method according to any one of Claims 3 to 7, characterised in that each pad (12) is produced from an alloy of metals which can be melted and the said laser beam (16).

25 9. A method according to any one of Claims 3 to 8, characterised in that each portion of a connection element (4b; 24a, 24b) intended to be connected to a respective pad (12) is produced from a material able to melt under the said laser beam (16).

30 10. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that each pad (12) is connected with

its respective connection element (4b; 24a, 24b) by compression, a compression force being applied through the said substrate (8) of the assembly (6, 8).

5 11. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that each pad (12) is connected with its respective connection element (4b; 24a, 24b) by thermal welding.

10 12. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that each pad (12) is connected with its respective connection element (4b; 24a, 24b) by ultrasonic welding.

15 13. A method according to any one of Claims 1 to 12, characterised in that it also includes a step of depositing a protective layer (22) on the said chip (6) after the removal of the said substrate (8).

14. Implementation of the method according to any one of Claims 1 to 13 for the manufacture of smart cards, or electronic labels, etc.

20 15. An integrated-circuit chip device such as a smart card (6), electronic label, etc, having a support (2) carrying a communication interface (4) including connection elements (4b, 24a, 24b) connected to the connection pads (12) of the said chip, characterised in that:

25 - the chip (6) is disposed with its front face towards the support, its pads (12) being connected directly to the connection elements (4b) of the interface (4);

30 - the chip is disposed above the surface of the support, and

- the thickness of the connection elements and of the chip with its pads is less than 50 microns.